

О. А. Пятин, Л. Л. Абржина,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

The groups of anti-icing materials are considered, the assessment of their impact on human health and the environment is given.

Появление на дорожных покрытиях снежно-ледяных отложений в зимних условиях является неизбежным природным явлением, которое во многих регионах наблюдается в течение 2–4 месяцев, а в отдельных регионах достигает до 6–8 месяцев в году. На скользких дорогах снижается скорость движения и производительность автомобильного транспорта, увеличивается себестоимость перевозок и количество ДТП.

Основной задачей зимнего содержания автомобильных дорог является проведение комплекса мероприятий по обеспечению бесперебойного и безопасного дорожного движения на дорогах и улицах, включая защиту и очистку от снега и борьбу с зимней скользкостью. Решение этих задач достигается путем проведения различных видов работ по содержанию дорог, позволяющих удовлетворять требованиям основных действующих нормативных документов: ГОСТ Р 50597-2017 «Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. методы контроля»; ГОСТ 52398-2005 «Классификация автомобильных дорог».

Улучшение транспортно-эксплуатационного состояния дорог и улиц достигается двумя методами: предварительной обработкой покрытий химическими противогололедными материалами, предотвращающими образование снежно-ледяных отложений, и/или повышением сцепных качеств образовавшихся на проезжей части дорожных одежд снежно-ледяных отложений за счет создания шероховатой поверхности фрикционными или комбинированными противогололедными материалами.

В зависимости от используемого сырья и его происхождения противогололедные материалы делят на три группы: химические, фрикционные и комбинированные, которые выпускают в твердом или жидком виде (рис. 1).

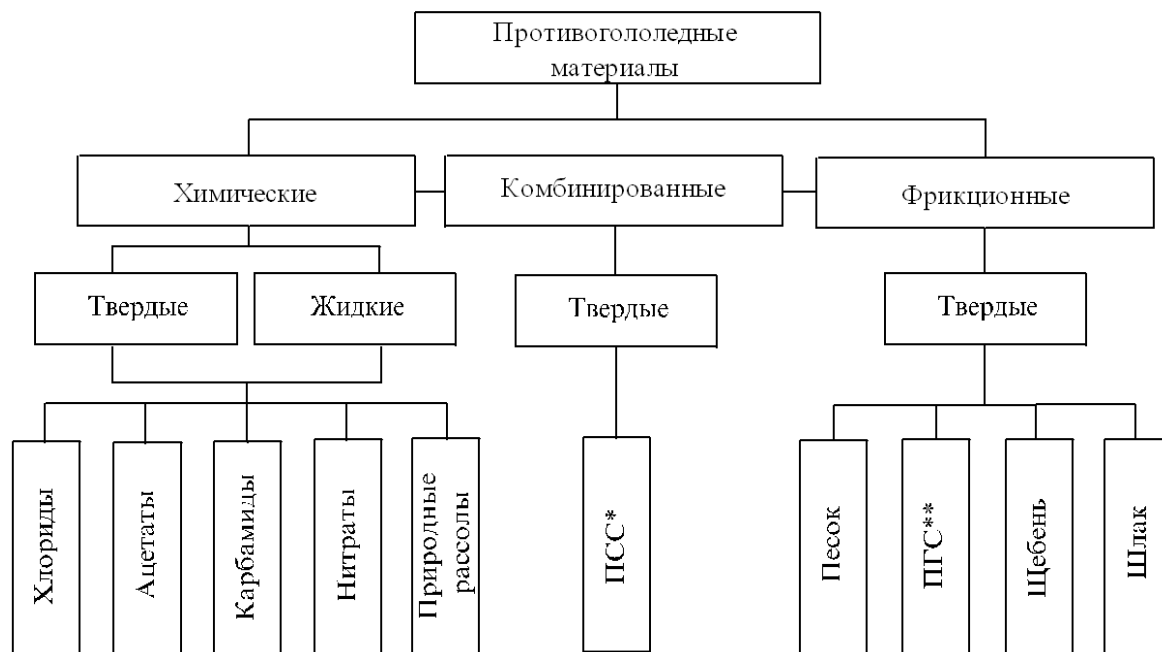


Рис. 1. Группы противогололедных материалов

Фрикционные ПГМ по своему происхождению бывают искусственные (щебень, шлак) и естественные (песок, ПГС). Они должны обеспечивать снижение зимней скользкости за счет повышения шероховатости снежно-ледяных отложений на дорожных покрытиях.

К **комбинированным** относят материалы, обладающие химическими и фрикционными свойствами, в которых количество соли (чаще всего NaCl) по отношению к фрикционному материалу составляет не менее 5 %. При содержании соли менее 5 % ПГМ относят к фрикционной группе, так как в этом случае он применяется с целью повышения шероховатости снежно-ледяного слоя покрытия.

Химические ПГМ (реагенты) выпускают в твердом, жидком и смоченном виде. Сырьем для получения этих материалов чаще всего являются природные источники (бишофит, галит и др.) или отходы промышленности

(сильвинитовые, карнолитовые и др.). С целью снижения расхода твердых химических ПГМ их смачивают растворами солей с пониженной точкой замерзания. Эти ПГМ называют «смоченные соли». По химическому составу ПГМ этой группы разделяют на четыре подгруппы:

1) первая подгруппа – хлориды (хлористый натрий, хлористый кальций, хлористый магний и ПГМ на их основе);

2) вторая подгруппа – ацетаты (ацетат аммония, ацетат калия, ацетат кальция и ПГМ на их основе);

3) третья подгруппа – карбамида (мочевина, карбамидно-аммиачная селитра и ПГМ на их основе);

4) четвертая подгруппа – нитраты (нитрат кальция, нитрат магния и ПГМ на их основе).

Основным способом борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах общего пользования в России пока остается фрикционный и комбинированный. В таблице 1 приведен опыт применения протогололедных материалов на примере столицы Российской Федерации, а также проанализировано их влияние на окружающую среду.

Переход на многокомпонентные реагенты с формиатами в Москве произошел в 2011 г., после неоднократных и настоятельных рекомендаций научно-исследовательских институтов и комиссии Росприроднадзора о необходимости сократить использования хлорида натрия и кальция, и позитивном опыте применения формиата в США (в Америке гражданские и военные аэродромы обрабатываются формиатами натрия с 60-х гг., а патенты на реагенты с ним известны с 1940 г.), а так же на основании самостоятельных исследований в почвенных, кожанно-обувном, медицинских и дорожных НИИ. В 2011 г. в Технологию уборки УДС были внесены многокомпонентные материалы на основе хлоридов натрия, кальция и формиата натрия. Для дворов и тротуаров был рекомендован специальный состав с мраморной крошкой, формиатом и хлоридом натрия. Решение о применении такого реагента на тротуарах было вызвано катастрофически высоким уровнем травматизма в

Москве: за один сезон в травмпункты с переломами позвоночника, костей, черепно-мозговыми травмами обращалось по 8–9 тысяч человек.

Таблица 1.

Хронология использования противогололедных материалов в г. Москве

1960–1990	1990–2000	2000–2005	2005–2010	2011–2015
Пескосоляная смесь (92 % – песка, 8 % – хлорида натрия)	Технический хлорид натрия	Однокомпонентные реагенты: хлористый магний, хлористый кальций	Многокомпонентные реагенты: Хлористый натрий с кальцием (в твердом и жидком виде). В 2010 г. тестовая партия: твердый реагент с хлористым натрием, кальцием, калием и формиатом натрия (2–7 %)	Многокомпонентные реагенты: Для дорог: – Хлористый натрий с кальцием в твердом и жидком виде – Твердый реагент с хлористым кальцием, натрием, калием и формиатом натрия (не менее 5 %) Для тротуаров: – Твердый реагент с хлористым кальцием, натрием, калием и формиатом натрия (не менее 10 %) и мраморной крошкой.
Привело к засорению ливневых канализаций и запыленности города	Привело к острому засолению почв, жалобы на испорченную обувь	Привело к увеличению ДТП из-за повышенной вязкости, угнетению растений магнием. Жалобы на испорченную обувь и грязь.	Количество ДТП и засоление почв не сократилось. Жалобы на испорченную обувь и грязь.	Снижение ДТП при переходе через 0 °С более чем в 2 раза, снижение травматизма от гололеда в 2 раза, снижение засоленности почв.

В процессе написания данной статьи был сделан вывод, что все существующие противогололедные материалы имеют свои достоинства и недостатки. Найти какое-то одно вещество, которое при применении в качестве

противогололедного материала будет сочетать в себе три «Э»: эффективность, экономичность и экологичность – невозможно.

Поэтому, был сделан вывод о необходимости применения многокомпонентных противогололедных материалов с формиатами в составе. Они нетоксичны и безопасны для здоровья человека и для окружающей среды. В частности, хлориды натрия и кальция по отдельности – вещества 3 класса опасности, тогда как формиат натрия и антигололедные реагенты на его основе – 4 класса, то есть малоопасные вещества. К тому же формиат натрия является мощным ингибитором коррозии. Данные материалы хорошо зарекомендовали себя во многих столицах регионов России.